

PUB-NO: JP405187695A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05187695 A
TITLE: AMENITY SENSING DEVICE

PUBN-DATE: July 27, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

COUNTRY

NAME
TAJIMA, TAIJI
ODA, MAKOTO
NOGUCHI, YASUTAKA
SHINOZAKI, TOSHIYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

COUNTRY

NAME
HITACHI LTD

APPL-NO: JP04003432

APPL-DATE: January 13, 1992

US-CL-CURRENT: 236/1C; 236/DIG.8
INT-CL (IPC): F24F 11/02; G01D 21/00; G01W 1/02; G08B 21/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To hold an environment in a room comfortable by detecting an environmental value in the room, calculating and displaying comfortableness based on the detected output.

CONSTITUTION: A dust sensor 114 senses house dusts 109 in the air. A gas sensor 115 senses offensive odor 110 of the air. An oxygen sensor 113 senses an oxygen concentration 108. A humidity sensor 112 senses a humidity 107. A temperature sensor 111 senses a temperature 106. Fuzzy inference means 120 calculates warm heat index 118 and an air room index 119 of the air in a room from signals of the sensors 111-115, and calculates an amenity degree therefrom. The sensed amounts, the index values, etc., are displayed by display means 105 in real time, transmitted to an air conditioner facility such as a room heater, a dehumidifier, a humidifier, a ventilation fan, an air cleaner, a kitchen hood fan, etc., and the operations are organically and automatically controlled. Thus, the environment in the room can be automatically held comfortable.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

| | | | | |
|--------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| F 24 F 11/02 | 103 A | 7914-3L | | |
| G 01 D 21/00 | | M 7809-2F | | |
| G 01 W 1/02 | | B 8117-2G | | |
| G 08 B 21/00 | | A 7319-5G | | |

審査請求 未請求 請求項の数4(全9頁)

| | | | |
|----------|-----------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平4-3432 | (71)出願人 | 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 |
| (22)出願日 | 平成4年(1992)1月13日 | (72)発明者 | 田島 泰治 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内 |
| | | (72)発明者 | 織田 誠 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内 |
| | | (72)発明者 | 野口 泰孝 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内 |
| | | (74)代理人 | 弁理士 高橋 明夫 (外1名) |
| | | | 最終頁に続く |

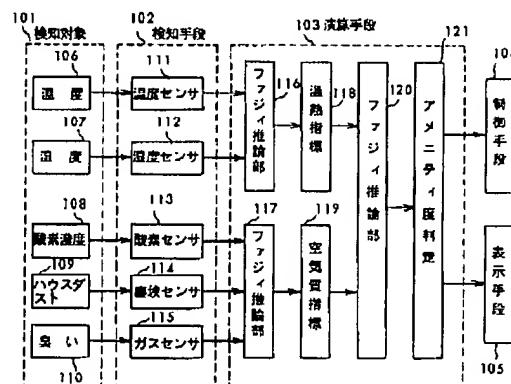
(54)【発明の名称】アメニティセンシング装置

(57)【要約】

【目的】居住空間の各種環境値よりそのアメニティ度をファジィ推論して各種の空気調和装置を有機的に自動運転できるアメニティセンシング装置を提供する。

【構成】センサにより居住空間内の塵埃、ガス濃度、酸素濃度、湿度、温度等を検知し、ファジィ推論装置により快適度を算出して表示すると同時に居住空間内の各種空気調和装置に制御信号を送信する。

図 1



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 室内の環境値を検出する検知手段と、前記検知手段の出力に基づいて快適度を計算する演算手段と、前記演算手段の結果を表示する表示手段を備えたことを特徴とするアメニティセンシング装置。

【請求項2】 請求項1において、上記検知手段を塵埃センサ、ガスセンサ、酸素センサ、湿度センサ、温度センサ等より構成するようにしたことを特徴とするアメニティセンシング装置。

【請求項3】 請求項1または2において、上記演算手段は上記検知手段の出力信号に基づいてアメニティ度を演算するファジィ推論手段を備えたことを特徴とするアメニティセンシング装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、上記演算手段が演算するアメニティ度信号を電波、光、超音波等により送信する送信手段を備え、これによりエアコン、暖房機器、除湿器、加湿器、換気扇、空気清浄機、キッチンフードファン等の空気調和装置を制御可能にしたことを特徴とするアメニティセンシング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、居住空間における空気中の塵埃濃度、酸素濃度、臭さ、湿度、温度等の検知信号により空気調和装置等に制御用信号を送信し、同時に温熱指標、空気質指標、アメニティ度等を表示するアメニティセンシング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のアメニティセンシング装置は、例えば特開昭63-131942号公報「空調機の制御方式」に記載のように、居住空間の温度と湿度を検知して得られる信号により空調機を制御したり、あるいは特開昭63-37247号公報「室内空気の評価装置」に記載のように、酸素、湿度、粉塵の3因子から室内空間の評価指数を求めるようになっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のアメニティセンシング技術においては、快適度として温熱環境を重視しており、また空気の質についても空気汚れのみを評価していた。しかし、快適度を十分に評価するには例えば空気の質に関しては煙、ハウスダスト、花粉、カビ等の微細な塵埃まで検知して評価する必要がある。また、住居において、ガス、酸欠等居住者の安全性および健康性に関わる項目も評価していなかった。

【0004】このため上記快適度法か結果と実際の生活感が相違するという問題があった。本発明の目的は、塵埃濃度、臭い濃度、酸素濃度、湿度、温度等を検知し、これらをファジィ演算により総合的に評価して室内環境のアメニティ度を総合的に把握し、表示することのできるアメニティセンシング装置を提供し、さらに、得られたアメニティにより空気調和装置を自動運転することに

50

2

ある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、室内の環境値を検出する検知手段と、前記検知手段の出力に基づいて快適度を計算する演算手段と、前記演算手段の結果を表示する表示手段とを備え、上記検知手段を塵埃センサ、ガスセンサ、酸素センサ、湿度センサ、温度センサ等より構成し、上記演算手段は上記検知手段の出力信号に基づいてアメニティ度をファジィ推論するようになる。また、電波、光、超音波等の送信手段により上記演算手段が演算するアメニティ度信号をエアコン、暖房機器、除湿器、加湿器、換気扇、空気清浄機、キッチンフードファン等の空気調和装置に送信してこれらを制御するようになる。

【0006】

【作用】上記塵埃センサは空気中のハウスダスト、煙、カビ、花粉等を検知し、ガスセンサは空気の臭い、ガス成分等を検知し、酸素センサは酸素濃度を検知し、湿度センサは湿度を検知し、温度センサは温度を検知する。また、ファジィ推論手段は上記各センサ信号から室内空気の温熱指標と、空気質指標を演算し、これよりアメニティ度を演算する。また、上記各検知量や各指標値等を表示手段により表示し、同時に居住空間内の各種空気調和装置に送信してこれらの運転を有機的、かつ自動的に制御する。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に従い詳細に説明する。図2は本発明を実施するためのアメニティセンシング装置の縦断面図である。201は居住空間の空気を吸引する吸気口、202は吸引用ファン、203は排気口、114は導入空気中の煙、ハウスダスト、花粉、カビなどの塵埃を検知するための塵埃センサ、205は波長780 nmのレザーダイオード、206はレザーダイオード205のレーザ光に対して直角方向の散乱光を受光するホトダイオード、111は導入した空気温度の温度センサ、112は湿度センサ、113は酸素センサ、115は調理器や暖房機器より発生する臭い、煙、ガスなどを検知するためのガスセンサ、211は本体外表面に設けられ、環境状態を示す各検知量や演算後の各指標値をリアルタイムに表示する液晶表示板、214は各センサの信号を処理、演算して表示する回路基板、212は空調機器へ制御信号を送信する送信回路、213は本体の支持台である。

【0008】図1は上記アメニティセンシング装置の動作を説明するブロック図である。検知対象101内には居住空間の温度106、湿度107、酸素濃度108、ハウスダスト109、臭い110等を示し、これらはそれぞれ検知手段102内の温度センサ111、湿度センサ112、酸素センサ113、塵埃センサ114、ガスセンサ115等により検出される。

【0009】演算手段103内のファジィ推論部116は上記温度センサ111と湿度センサ112の信号から温熱指標118を計算し、ファジィ推論部117は酸素センサ113、塵埃センサ114、ガスセンサ115の信号から空気質指標119を計算する。次いでファジィ推論部120は温熱指標118と空気質指標119からアメニティ度を判定し、その結果を制御手段104と表示手段105に送付する。

【0010】図4～6は温熱指標118のファジィ推論に用いる各メンバーシップ関数である。まず、図4に示すように、寒い(A1)、やや寒い(A2)、良好(A3)、やや暑い(A4)、暑い(A5)の5段階の温度メンバーシップ関数を設定して温度のメンバーシップ値を求める、同様に図5に示すように乾燥(B1)、やや乾燥(B2)、良好(B3)、やや多湿(B4)、多湿(B5)の5段階の温度メンバーシップ関数を設定して温度に対するメンバーシップを求める。

【0011】次いで図6に示す不適(X1)、やや不適(X2)、やや良好(X3)、良好(X4)、非常に良好(X5)の5段階の温熱指標のメンバーシップ関数を用いて温熱指標を算定する。上記温熱指標の推論ルールを以下のように定める。

もし温度が寒く、湿度が乾燥していたら、温熱指標は不適

もし温度がやや寒く、湿度が乾燥していたら、温熱指標はやや不適

もし温度が良好で、湿度が乾燥していたら、温熱指標はやや良好

【0012】図7は一例として温度=15°C、湿度=40%のときの上記温熱指標を算出するMIN-MAX-重心法の説明図である。図4より温度=15°Cに対する温度のメンバーシップ値を発生するメンバーシップ関数は「寒い」と「やや寒い」の二つであり、図5より湿度=40%に対する湿度のメンバーシップ値を発生するメンバーシップ関数は「やや乾燥」のみである。したがってこれらの組合せから二つの推論ルール α 「もし温度が寒く、湿度がやや乾燥していたら、温熱指標はやや不適」と推論ルール β 「もし温度がやや寒く、湿度がやや乾燥していたら、温熱指標はやや良好」が選択される。

【0013】これより、温度=15°Cに対するメンバーシップ関数「寒い」の適合度701と湿度=40%のときのメンバーシップ関数「やや乾燥」との適合度702とを比較し、小さい方の適合度701で温熱指標のメンバーシップ関数「やや不適」の頭を切りその適合度703を得る。同様にして温度=15°Cに対してはメンバーシップ関数「やや寒い」の適合度704と、湿度=40%のときのメンバーシップ関数「やや乾燥」との適合度705とを比較し、小さい方の適合度704で温熱指標のメンバーシップ関数「やや良好」の頭を切りその適合度706を得る。次いで上記2つの適合度703と706

の論理和をとり、その面積707の重心708を求める、これを温熱指標値とする。

【0014】空気質指標も同様にして求めるようとする。まず、図8に示すような良好(C1)、わずかに不足(C2)、やや不足(C3)、不足(C4)、非常に不足(C5)の5段階の酸素濃度のメンバーシップ関数と、図9に示すような清浄(D1)、やや清浄(D2)、やや汚れ(D3)、汚れ(D4)、非常に汚れ(D5)の5段階の埃濃度のメンバーシップ関数と、図10に示すような無臭(E1)、ややにおう(E2)、におう(E3)、かなりにおう(E4)、非常ににおう(E5)の5段階のにおい濃度のメンバーシップ関数とを設定する。

【0015】また、空気質指標の推論ルールを以下のように定める。

もし酸素濃度が良好で、塵埃濃度が清浄で、臭い濃度が無臭なら、空気質指標は非常においしい空気

もし酸素濃度がわずかに不足で、塵埃濃度が清浄で、臭い濃度が無臭なら、空気質指標はおいしい空気

もし酸素濃度がやや不足で、塵埃濃度が清浄で、臭い濃度が無臭なら、空気質指標はややおいしい空気

【0016】次いで図7と同様の手順に従って空気質指標をファジィ推論する。すなわち、そのときの酸素濃度値、塵埃濃度値、におい濃度値に対応するそれぞれのメンバーシップ値より空気質指標119を求める。次いで上記空気質指標119と温熱指標118とを用いて居室内外環境の快適度を表わすアメニティ度121を同様にしてファジィ推論する。

【0017】このため、図12に示すようにアメニティ度のメンバーシップ関数を、非常によくない環境(Z1)、よくない環境(Z2)、ややよくない環境(Z3)、ややよい環境(Z4)、よい環境(Z5)、非常によい環境(Z6)の6段階に設定し、また、温熱指標と空気質指標からアメニティ度を求める推論ルールを以下に示すように定める。

もし温熱指標が不適で、空気質指標が非常にまずい空気なら、アメニティ度は非常によくない環境

もし温熱指標がやや不適で、空気質指標がまずい空気なら、アメニティ度はよくない環境

もし温熱指標がやや良好で、空気質指標がややまずい空気なら、アメニティ度でややよくない環境

【0018】上記アメニティ度は、既に計算済みの温熱指標のメンバーシップ関数値と空気質指標のメンバーシップ関数値と上記アメニティ度のメンバーシップ関数とにより図7と同様にして求められる。演算手段103は上記の各ファジィ推論を行ない、得られた温熱指標値、空気質指標値、アメニティ度等の信号を制御手段104と表示手段105へ送付する。

【0019】図3は制御手段104の一例であり、エアコン304、空気清浄器305、天井埋込型換気扇30

6, 加湿器303等により構成され、それぞれはアメニティセンシング装置の送信回路212からの赤外線、電波信号等により制御される。例えば、エアコン304は上記温熱指標信号に基づいて運転され、空気清浄器305、天井埋込型換気扇306、加湿器303等は上記空気質指標信号に基づいて運転される。表示手段105は各検知手段102の出力と上記温熱指標、空気質指標、アメニティ度を表示する。

【0020】図13は表示手段105の表示図の一例である。上記濃度表示部132～134は5ないし10段階に表示され、下側は不快で汚れた快適環境を示し、上側じや快適でおいしい空気であることを示している。また、温湿度表示部135は温度・湿度の表示数字を円形に配列し、温度・湿度の数字が周辺に散らばる場合は温熱環境が不快な状態にあることを示し、中央に集まると快適な状態であることを示し、快適度が一目で分かるようにしてある。

【0021】以上述べたように本発明のアメニティセンシング装置は、居住空間の環境状態を塵埃濃度、臭い濃度、酸素濃度、湿度、温度等より室内環境のアメニティ度を的確に算出して各種の空調装置を有機的、自動的に制御し、同時に各検知量と評価結果を表示することができる。さらに、検知対象101の中に、外気温、カレンダー情報、気流、人の活動量等を加えることにより上記アメニティ度をさらに人間の感覚に近くすることができる。また、上記本発明実施例の各メンバーシップ関数や推論ルール等は使用者の好みを学習して逐次修正するようにもよいことは勿論である。

【0022】

【発明の効果】本発明のアメニティセンシング装置は、居住空間の環境状態を塵埃濃度、臭い濃度、酸素濃度、湿度、温度等より室内環境のアメニティ度をファジイ推論により確度高く算出して各種の空調装置を有機的制御し、同時に各検知量と評価結果を表示することができる。室内環境を自動的に快適に保つことができ、また、居住者は室内環境のアメニティ度を定量的に常時把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すアメニティセンシング装置の演算系統を示すブロック図である。

【図2】本発明によるアメニティセンシング装置実施例の断面図である。

【図3】各種空調装置の例を示す図である。

【図4】温度のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図5】湿度のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図6】温熱指標のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図7】温熱指標の計算方法の手順図である。

【図8】酸素濃度のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図9】塵埃濃度のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図10】におい濃度のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図11】空気質指標のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図12】アメニティ度のメンバーシップ関数を表わす図である。

【図13】本発明による温熱指標、空気質指標、アメニティ度の表示装置の正面図である。

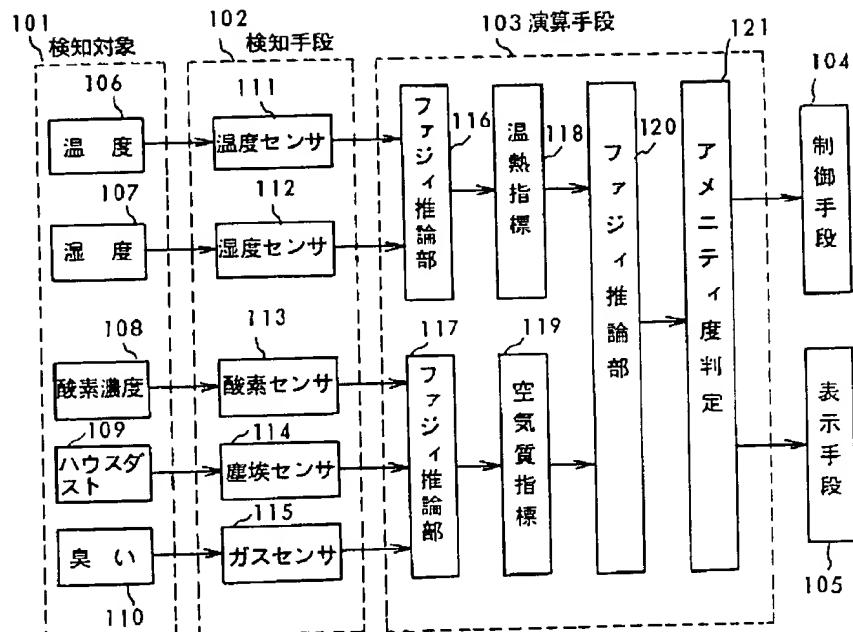
【図14】本発明によるアメニティセンシング装置の外観図である。

【符号の説明】

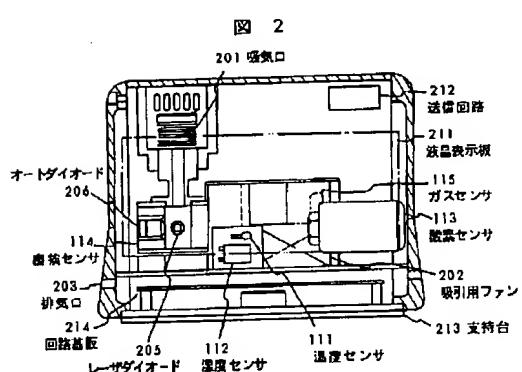
| | |
|-----|-------------|
| 101 | 検知対象 |
| 102 | 検知手段 |
| 103 | 演算手段 |
| 104 | 制御手段 |
| 105 | 表示手段 |
| 111 | 温度センサ |
| 112 | 温度センサ |
| 113 | 酸素センサ |
| 114 | 塵埃センサ |
| 115 | ガスセンサ |
| 131 | アメニティ度表示部 |
| 132 | 酸素濃度表示部 |
| 133 | 塵埃濃度表示部 |
| 134 | くさいガス濃度表示部 |
| 135 | 温湿度表示部 |
| 136 | デジタル温湿度表示部 |
| 137 | 換気扇の運転表示灯 |
| 138 | 空気清浄器の運転表示灯 |
| 139 | エアコンの運転表示灯 |
| 140 | 除湿器の運転表示灯 |
| 141 | 加湿器等の運転表示灯 |

【図1】

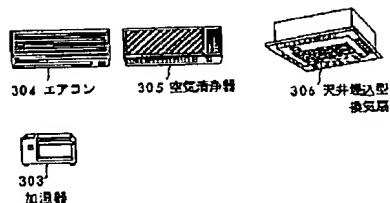
図 1



【図2】

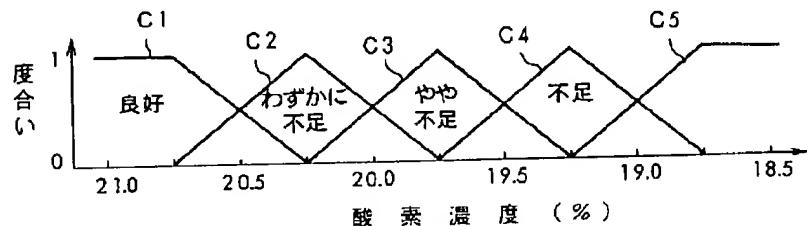


【図3】



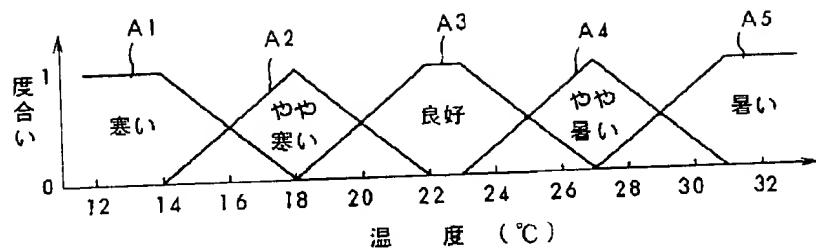
【図8】

図 8



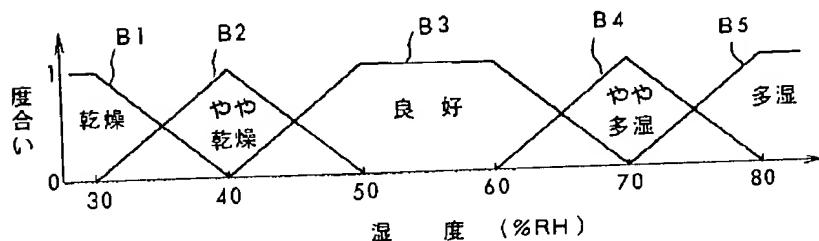
【図4】

図 4



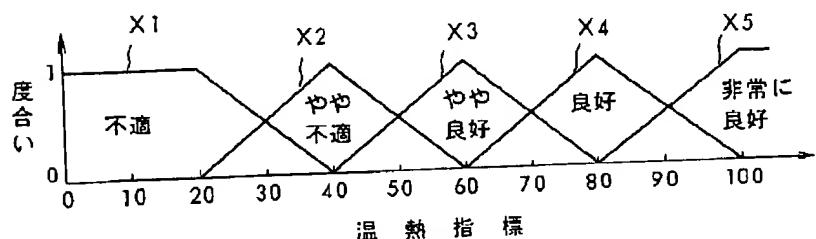
【図5】

図 5



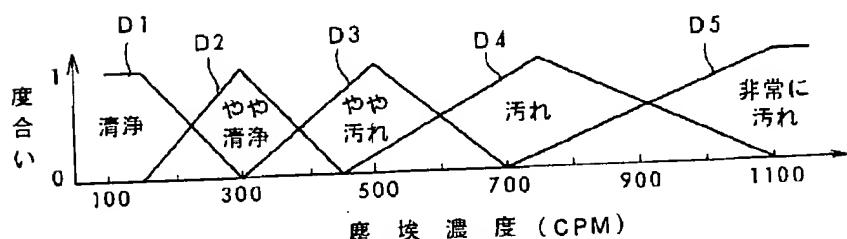
【図6】

図 6



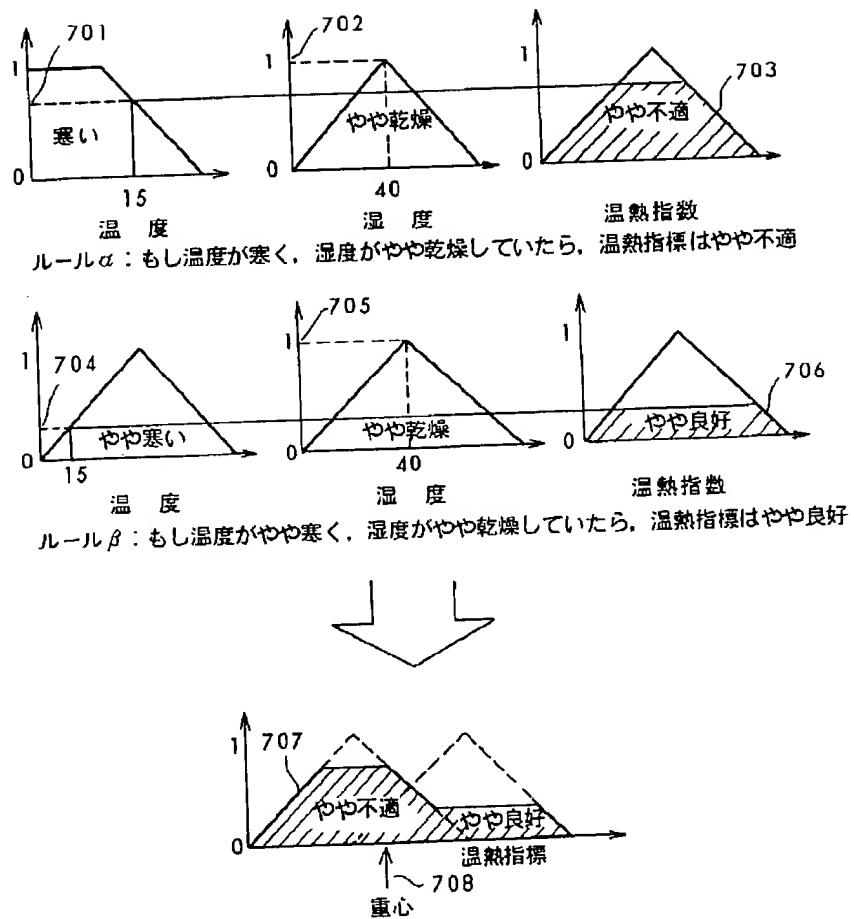
【図9】

図 9



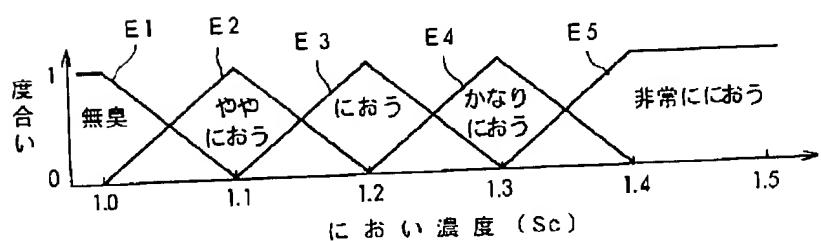
【図7】

図 7



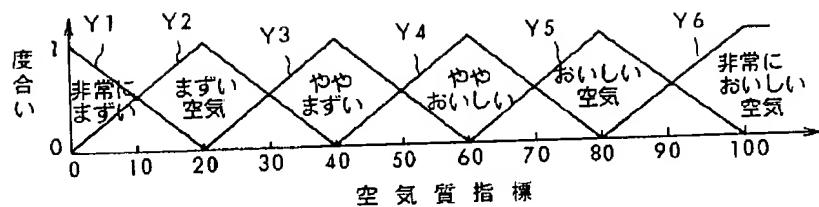
【図10】

図 10



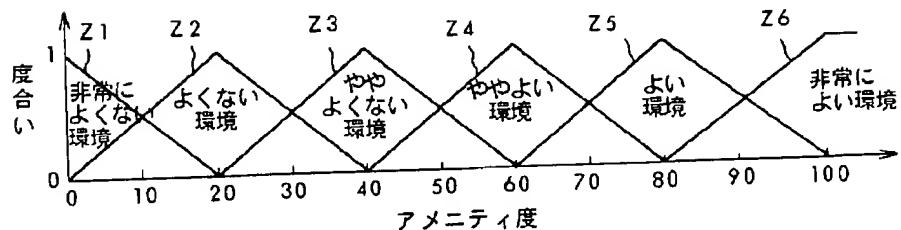
【図11】

図 11



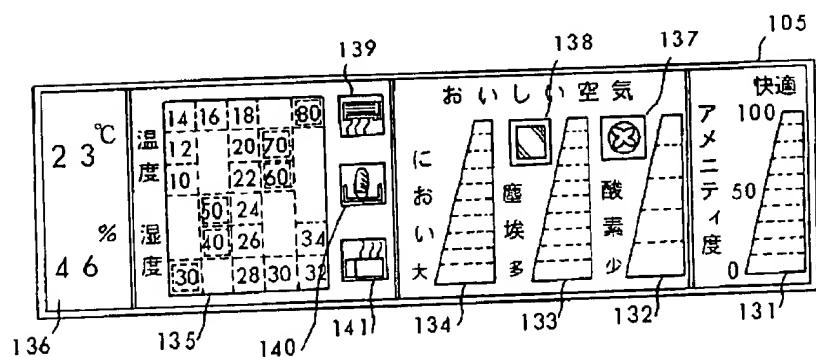
【図12】

図 12



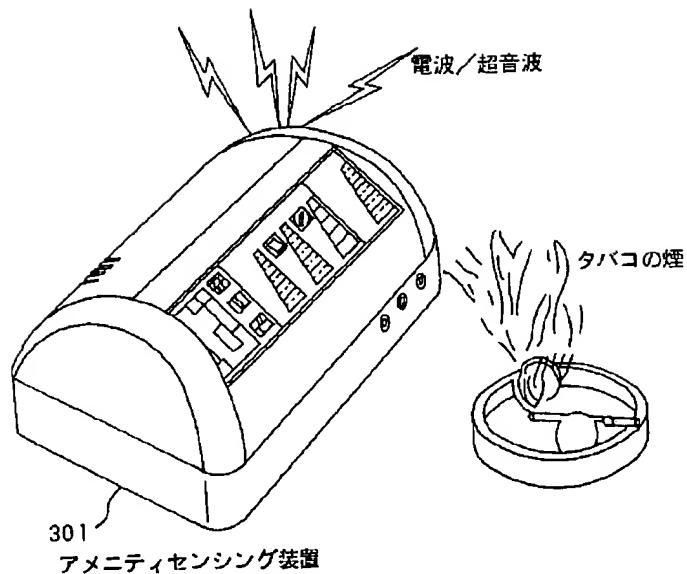
【図13】

図 13



【図14】

図 14



フロントページの続き

(72)発明者 篠崎 利也
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像メディア研究所内